

**Method and device for operating an electrical heat tool**

**Patent number:** DE3406966  
**Publication date:** 1985-08-29  
**Inventor:** PREUSSER ORTWIN (DE)  
**Applicant:** ENGEL GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** H05B6/14; B29C65/18; B26F3/08  
- **european:** B26F3/08; H02M7/48; H05B3/00  
**Application number:** DE19843406966 19840225  
**Priority number(s):** DE19843406966 19840225

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE3406966**

The invention relates to a method and a device for operating an electrical heat tool, especially a hand-operated electrical heat tool. In the case of known of heat tools, the power emitted from a hand-operated apparatus is limited by the transformer weight. The object of the invention is to specify a method and a device for operating an electrical heat tool, especially a hand-controlled electrical heat tool, in the case of which the emitted power can be considerably increased with the apparatus having a low weight. The object is achieved in that the current which is supplied to the electrical heat tool is converted to a high frequency and is supplied directly, via a converter, to the tool insert which is to be heated. In this case, the conversion to the high frequency is preferably carried out by means of a pulse generator.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database – Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3406966 A1

⑬ Int. Cl. 4:  
**H 05 B 6/14**  
B 29 C 65/18  
B 28 F 3/08

DE 3406966 A1

⑯ Aktenzeichen: P 34 06 966.6  
⑰ Anmeldetag: 25. 2. 84  
⑱ Offenlegungstag: 29. 8. 85

⑲ Anmelder:  
Engel GmbH, 6200 Wiesbaden, DE

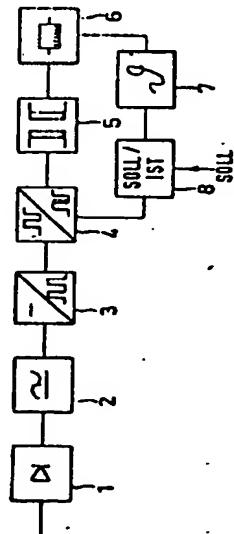
⑳ Vertreter:  
Röbe-Oltmanns, G., Dr., Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

㉑ Erfinder:  
Preusser, Ortwin, 6229 Kiedrich, DE

Behördeneigentum

㉒ Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeführten Elektrowärmewerkzeuges. Bei bekannten Wärmewerkzeugen ist die Abgabeleistung beim handgeführten Gerät durch das Transformatorgewicht begrenzt. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeführten Elektrowärmewerkzeuges anzugeben, bei dem bei geringem Gewicht des Gerätes die Abgabeleistung wesentlich erhöht werden kann. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der dem Elektrowärmewerkzeug zugeführte Strom auf eine hohe Frequenz umgewandelt wird und über einen Wandler unmittelbar dem zu erwärmenden Werkzeugsatz zugeführt wird. Die Umwandlung auf die hohe Frequenz erfolgt dabei bevorzugt durch einen Pulsgenerator.



DE 3406966 A1

3406966

E1-5320

1

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1.) Verfahren zum Betreiben eines Elektrowärmewerkzeugs, insbesondere eines handgeführten Elektrowärmewerkzeugs,  
10. dadurch gekennzeichnet, daß der dem Elektrowärmewerkzeug zugeführte Strom auf eine hohe Frequenz umgewandelt wird und über einen Wandler unmittelbar dem zu erwärmenden Werkzeugeinsatz zugeführt wird.
15. 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zugeführte Strom vor der Umwandlung auf die hohe Frequenz gleichgerichtet wird.
20. 3.) Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom vor der Umwandlung auf die hohe Frequenz geglättet wird.
25. 4.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung des zugeführten Stromes der üblichen Netzspannung entspricht.
30. 5.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zugeführte Strom auf eine Frequenz größer 10 kHz umgewandelt wird.
35. 6.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Wandler der hochfrequente Strom hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der einzelnen Stromstöße geregelt wird.

3406966

2

1

7.) Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Temperatur des Werkzeugeinsatzes gemessen, mit  
einer vorgegebenen Sollwert-Temperatur verglichen wird und  
aufgrund des Sollwert-Istwert-Vergleichs die Abfolge der  
einzelnen Stromstöße geregelt wird.

8.) Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens  
nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß der dem Elektrowärmewerkzeug  
10 zugeführte Strom über einen Pulsgenerator (3) einem  
Wandler (5), der unmittelbar mit dem zu erwärmenden Werk-  
zeugeinsatz (6) verbunden ist, zugeleitet wird.

9.) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Wandler (5) einen Ferritkern oder einen Kern  
aus einem Material, das sich wie Ferrit verhält, aufweist.

10.) Vorrichtung nach Anspruch 8 und/oder 9, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Gleichrichtung des zugeführten  
20 Stromes mittels Dioden (1) erfolgt.

11.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der An-  
sprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Glättung  
des Stromes durch eine Siebschaltung (2) erfolgt.

12.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche  
8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Werkzeugeinsatz  
ein Sensor (7), beispielsweise in Form eines Thermoelementes,  
30 eines NTC- oder PTC-Widerstands oder eines Bimetallschalters  
angeordnet ist.

13.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche  
8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuführung zum  
35 Wandler (5) ein Schalter angeordnet ist.

3406966

3

1

14.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichrichtung, Glättung und Umwandlung des Stromes auf die hohe Frequenz in einem gemeinsamen Bauteil erfolgt und in diesem sich auch der Wandler (5) und der Werkzeugeinsatz (6) befinden.

10

15.) Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Bauteil die Gleichrichtung, Glättung und Umwandlung des Stromes auf die hohe Frequenz erfolgt und in einem zweiten Bauteil der Wandler (5) und der Werkzeugeinsatz (6) angeordnet sind.

15

16.) Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandler (5) und der Werkzeugeinsatz (6) in einem mit der Hand führbaren Bauteil angeordnet sind.

20

25

30

35

3406966

4

E1-5320

1

5

Anmelderin: Firma Engel, Rheingaustraße 34-36  
6200 Wiesbaden-Schierstein

10

Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben  
eines Elektrowärmewerkzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines  
Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeföhrten  
15 Elektrowärmewerkzeuges.

Derartige Elektrowärmewerkzeuge, wie zum Beispiel Lötpistolen, Heißschneidegeräte für Kunststoffe usw. sind in der Regel sehr einfach aufgebaut. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Netzschatzter, einem Transformatör und einem zu erwärmenden Werkzeugeinsatz als Teil des Ausgangstromkreises.

Die genannten Heizsysteme erfordern hohe Stromstärken bei  
25 Sicherheitskleinspannungen. Um diese großen Ströme nicht über längere Leitungen führen zu müssen, wird die elektrische Leistung im handgeföhrten Geräteteil transformiert.

Der wesentliche Nachteil dieser Geräte liegt in der durch  
30 das Transformatorgewicht begrenzten Arbeitsleistung beim Arbeiten. Um ein ermüdungsfreies Arbeiten im Dauerbetrieb zu ermöglichen, muß daher die Abgabeleistung auf einen bestimmten Wert, der bei Netzfrequenz in aller Regel geringer als 100 Watt ist, begrenzt sein.

35

- 1 Das mögliche Arbeiten mit externem Transformator scheitert an den großen Leitungsquerschnitten für die Arbeitsströme. Die Leitungsquerschnitte bedingen von der elektrischen Seite hohe Spannungs- und Leistungsverluste, zudem ist
- 5 durch sie die Handhabung des Geräts wesentlich erschwert.

Die bekannten Geräte weisen weiter den Nachteil auf, daß bei ihnen eine Abschaltmöglichkeit im Bereich des handgeföhrten Geräteteils nur unter Schwierigkeiten zu

- 10 verwirklichen ist. So erfordert ein im Bereich hoher Stromdichte angeordneter Schalter eine stärkere Dimensionierung, woraus ein hohes Schaltergewicht resultiert. Die Schwelle des ermüdfreien Arbeitens ist somit durch einen im Bereich des handgeföhrten Geräteteils angeordneten Schalter weiter herabgesetzt.
- 15

Die Anordnung eines Schalters vor dem Transformator, so mit weiter entfernt vom Werkzeugeinsatz, birgt für die Bedienungsperson den Nachteil eines unwirtschaftlichen

- 20 Arbeitens. Zum Einschalten bzw. Ausschalten des Gerätes muß die Bedienungsperson jeweils das handgeföhrte Geräteteil weglegen bzw. die Arbeitsposition verlassen.

- Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben
- 25 eines Elektrowärmewerkzeuges, insbesondere eines handgeföhrten Elektrowärmewerkzeuges anzugeben, bei dem bei geringem Gewicht des Gerätes die Abgabeleistung wesentlich erhöht ist.
  - 30 Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der dem Elektrowärmewerkzeug zugeführte Strom auf eine hohe Frequenz umgewandelt wird und über einen Wandler unmittelbar dem zu erwärmenden Werkzeugeinsatz zugeführt wird.
  - 35 Die Zuführung eines hochfrequenten Stromes zum Wandler bewirkt, daß die Abgabeleistung bei gleichzeitiger .

3406966

. 6.

2

- 1 Beibehaltung des geringen Gewichts des Gerätes wesentlich erhöht werden kann. Dabei sollte der Strom auf eine Frequenz von mindestens 10 kHz umgewandelt werden. Anzu-streben ist ein Frequenzbereich von 50 bis 100 kHz. Bei
- 5 Geräten, die in einem derartigen Frequenzbereich arbeiten, kann die Abgabeleistung bei Beibehaltung des geringen Gewichts des Gerätes ohne weiteres auf 500 Watt gesteigert werden.
- 10 Um zu einer optimalen Leistungsausbeute zu gelangen, sollte der auf eine hohe Frequenz umzuwandelnde Strom eine zeit-lich gleichbleibende Amplitude aufweisen. Für den Fall, daß das Elektrowärmewerkzeug an das übliche Netz mit
- 15 Wechselstrom angeschlossen ist, bedeutet dies, daß der Strom vor der Umwandlung auf die hohe Frequenz gleichge-richtet werden muß.
- Erfindungsgemäß wird der hochfrequente Strom vor dem
- 20 Wandler hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der einzelnen Stromstöße geregelt. Die Pause zwischen den einzelnen Stromstößen kann sowohl in einem offenen Kreis als auch mittels eines Regelgliedes geregelt werden, das direkt auf die Höhe der gewollten Frequenz Einfluß nimmt. So
- 25 kann beispielsweise die Regelung dadurch erfolgen, daß die Temperatur des Werkzeugeinsatzes gemessen, mit einer vorgegebenen Sollwert-Temperatur verglichen wird und auf-grund des Sollwert- Istwert- Vergleichs die Abfolge der einzelnen Stromstöße geregelt wird.
- 30 Aufgabe der Erfindung ist es ferner, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.
- Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der dem Elektrowärme-
- 35 werkzeug zugeführte Strom über einen Pulsgenerator einem Wandler, der unmittelbar mit dem zu erwärmenden Werkzeug-einsatz verbunden ist, zugeleitet wird. Unter einem Pulsgenerator wird dabei eine Zusammenfassung eines Schalt-

- 1 frequenzoszillators und eines Schalttransistors bzw. eines Schaltfrequenzoszillators und einer Schalttransistorgruppe verstanden.
- 5 Dem Pulsgenerator wird ein gleichgerichteter, geglätteter Eingangsstrom zugeführt. Dieser wird entsprechend dem Takl-verhältnis des Pulsgenerators auf eine hohe Frequenz zer-hackt. Der Strom hoher Frequenzen gelangt zum Wandler, der die elektrische Leistung transformiert. Der Wandler sollte 10 einen Ferritkern oder einen Kern aus einem Material, das sich wie Ferrit verhält, aufweisen. Handelt es sich bei dem Eingangsstrom um einen Wechselstrom, so erfolgt die Gleichrichtung dieses Stromes zweckmäßig mittels Dioden. Eine gegebenenfalls erforderliche Glättung des Stromes 15 kann durch eine übliche Siebschaltung erfolgen.

Im Werkzeugeinsatz sollte ein Sensor, beispielsweise in Form eines Thermoelementes, eines NTC- oder PTC- Widerstands oder eines Bimetallschalters angeordnet sein. Die 20 mit dem Sensor ermittelte Istwert- Temperatur wird in einem derartigen Fall mit einer Sollwert-Temperatur verglichen, wobei der Soll/Ist-Vergleich als Steuergröße für einen zwischen Pulsgenerator und Wandler angeordneten Regler dient. Es ist jedoch gleichfalls möglich, auf einen Regler 25 zwischen Pulsgenerator und Wandler zu verzichten und die Regelgröße direkt dem Pulsgenerator über einen Sollwert einzugeben.

Für den Fall, daß es nicht erforderlich ist, das Elektro-wärmewerkzeug mit der Hand zu führen, ist vorgesehen, daß 30 die Gleichrichtung, die Glättung und die Umwandlung des Stromes auf die hohe Frequenz in einem gemeinsamen Bauteil erfolgt und in diesem sich auch der Wandler und der Werk-zeugeinsatz befinden. In einem derartigen Fall ist das 35 Elektrowärmewerkzeug stationär angeordnet, wobei die Materialien an den Werkzeugeinsatz herangeführt werden.

Für den Fall, daß das Elektrowärmewerkzeug mit der Hand führbar sein muß, ist vorgesehen, daß die Gleichrichtung,

1 Glättung und Umwandlung des Stromes auf die hohe Frequenz  
in einem ersten Bauteil erfolgt und in einem zweiten Bau-  
teil der Wandler und der Werkzeugeinsatz angeordnet sind.  
Die beiden Bauteile sind in diesem Fall durch ein Kabel  
6 mit Drähten, die entsprechend den Arbeitsströmen dimen-  
sioniert sind, verbunden. Infolge der in den Drähten ge-  
führten hohen Spannung kann das Kabel eine große Länge  
aufweisen. Zum Arbeiten mit dem Elektrowärmewerkzeug wird  
nur das zweite Bauteil entsprechend dem gewünschten Arbeits-  
10 zweck von Hand geführt. In der Zuführung zum Wandler sollte  
zweckmäßig ein Schalter angeordnet sein. Ist der Schalter  
in dem mit der Hand führbaren Bauteil angeordnet, kann  
die Bedienungsperson das Elektrowärmewerkzeug ein- und  
ausschalten ohne jeweils das den Wandler und den Werkzeug-  
15 einsatz aufnehmende Bauteil ablegen zu müssen.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in der Beschreibung der  
Figuren und in den Unteransprüchen dargestellt, wobei be-  
merkt wird, daß alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen  
20 von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

In den Figuren ist die Erfindung an vier Ausführungsformen  
dargestellt, ohne auf diese beschränkt zu sein.

25 Es stellt dar:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform  
der Erfindung mit einem über einen Sensor gesteu-  
erten Regler zwischen Pulsgenerator und Wandler,

30 Fig. 2 eine zweite Ausführungsform mit Regler ohne Sensor-  
steuerung,

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform ohne Regler mit Sensor-  
steuerung und

Fig. 4 eine vierte Ausführungsform ohne Regler und ohne  
Sensorsteuerung.

35 Angeschlossen wird das handgeführte Elektrowärmewerkzeug  
an das Netz. Dem Gleichrichter 1 gemäß der Darstellung in  
Fig. 1 wird somit ein Wechselstrom mit einer Frequenz

1 von 40 bis 60 Hz zugeführt. Nach der Gleichrichtung des  
Stromes erfolgt zusätzlich eine Glättung des Stromes  
mittels einer Siebschaltung 2. Der die Siebschaltung 2  
verlassende Strom zeitlich annähernd gleichbleibender  
5 Amplitude wird einem Pulsgenerator 3 zugeleitet, der den  
Strom auf eine Frequenz größer 10 kHz zerhackt. Dem Pulsgenerator 3 ist ein Regler 4 nachgeschaltet, der den hochfrequenten Strom hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der  
einzelnen Stromstöße regelt. Der hochfrequente Strom wird  
10 vom Regler 4 einem Wandler 5 mit Ferritkern zugeführt.  
In diesem wird die elektrische Leistung transformiert.  
Der Strom gelangt schließlich zum Werkzeugeinsatz 6 und erwärmt diesen. Der Werkzeugeinsatz 6 kann beispielsweise  
15 als Schneide, Spitze usw. ausgebildet sein. Im Werkzeug-  
einsatz 6 ist ein Sensor 7 angeordnet. Dieser Sensor 7  
kann beispielsweise als Thermoelement, NTC- oder PTC-  
Widerstand oder als Bimetallschalter ausgebildet sein.  
Es ist jedoch gleichfalls denkbar, die Temperatur des  
20 Werkzeugeinsatzes 6 mit Hilfe der Optoelektronik zu messen.

Der der Temperatur im Werkzeugeinsatz 6 entsprechende durch den Sensor 7 ermittelte Temperatur-Istwert wird einem Sollwert-Istwert-Vergleicher 8 zugeführt. In diesem wird der Istwert mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen. Die  
25 Ausgangsgröße des Sollwert-Istwert-Vergleichers 8 dient der Steuerung des Reglers 4. Ist die Temperatur im Werkzeugeinsatz 6 zu hoch, wird durch den Regler 4 die zeitliche Abfolge der Stromstöße vergrößert, bei zu geringer Temperatur verkleinert. Die zeitliche Abfolge kann dabei verändert werden, indem bei fest vorgegebener Frequenz das Verhältnis der Ein-/Ausschaltdauer verändert wird, desgleichen  
30 indem die Frequenz verändert wird.

35 Der Gleichrichter 1, die Siebschaltung 2, der Pulsgenerator 3, der Regler 4 und der Soll-Istwert-Vergleicher 8 sind in einem ersten Bauteil angeordnet. In einem zweiten Bauteil

- 1 befinden sich der Wandler 5, der Werkzeugeinsatz 6 sowie  
der Sensor 7. Durch die Anordnung der Teile 5 bis 7 in  
einem separaten Bauteil ist es möglich, dieses Bauteil  
mit dem Werkzeugeinsatz mit der Hand zu führen. Nicht dar-  
5 gestellt ist ein vor dem Wandler angeordneter Schalter.  
Die Anordnung eines Schalters im zweiten Bauteil bietet  
sich an, um der Bedienungsperson ein unkompliziertes Ein-  
und Ausschalten des Gerätes am zweiten, mit der Hand ge-  
führten Bauteil zu ermöglichen.

10

- Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild entsprechend der Dar-  
stellung in Fig. 1, jedoch ohne den Sensor 7 und den Soll-  
wert-Istwert-Vergleicher 8. Der Regler 4 wird bei dieser  
Ausführungsform vielmehr nur über einen dem Regler 4 ein-  
15 zugebenden Sollwert gesteuert. Entsprechend der Größe des  
Sollwertes wird die zeitliche Abfolge der einzelnen Strom-  
stöße geregelt.

- In Figur 3 ist eine Ausführungsform dargestellt, die im  
20 wesentlichen der Ausführungsform nach der Darstellung in  
Fig. 1 entspricht. Im Unterschied zu dieser Ausführungs-  
form kann hier jedoch auf einen separaten Regler 4 ver-  
zichtet werden. Der Ausgangswert des Sollwert-Istwert-  
Vergleichers 8 wird vielmehr direkt dem Pulsgenerator 3  
25 zugeleitet. Entsprechend dem Ausgangswert wird die Aus-  
gangsfrequenz des Pulsgenerators 3 erhöht oder erniedrigt.

- Die Ausführungsform nach der Figur 4 entspricht im  
wesentlichen der Ausführungsform nach der Figur 2.  
30 Auch hier erfolgt die Regelung ausschließlich über den  
Sollwert. Im Unterschied zu der Ausführungsform nach der  
Figur 2 wird der Sollwert direkt in den Pulsgenerator 3  
eingegeben und auf einen separaten Regler 4 verzichtet.

Nummer: 34 06 966  
Int. Cl. 3: H 05 B 6/14  
Anmeldetag: 25. Februar 1984  
Offenlegungstag: 29. August 1985

- 11 -

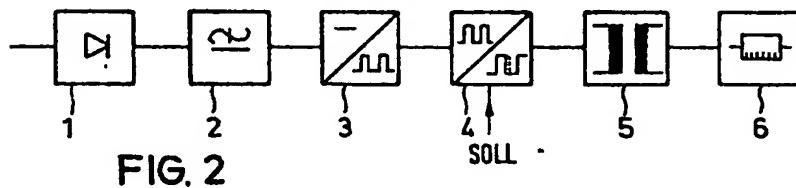
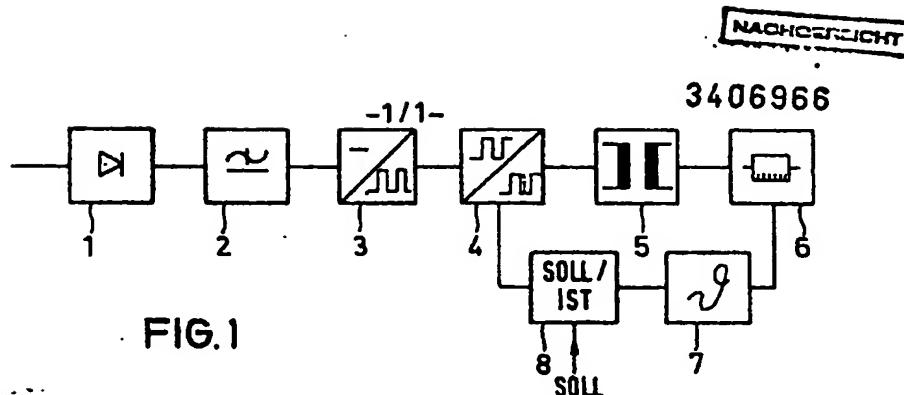


FIG. 2

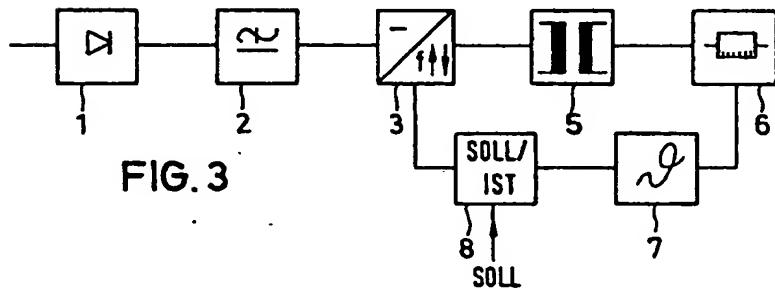


FIG. 3

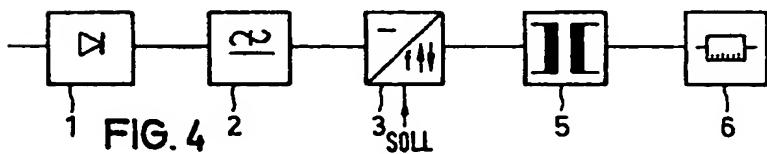


FIG. 4

E1- 5320

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**